

PAT-NO: JP409082475A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09082475 A

TITLE: THIN-FILM COLOR EL PANEL AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: March 28, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NOMA, MIKIHIRO

INOUE, SATOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHARP CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07232701

APPL-DATE: September 11, 1995

INT-CL (IPC): H05B033/22

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a long-life EL panel of high fineness by forming a color filter on a base board in the form of a flat plate separately from the base board for EL panel, fixing together the two, and sealing with a seal plate in such a way as enclosing the base board for filter.

SOLUTION: An EL element 16 is formed from a lower electrode 2, lower insulative film 3, EL layer 4, upper insulative film 5, and upper electrode 6 which are laminated on a base board 17 for EL panel, and in such a way as enclosing them a photo-transmissive insulative resin layer 7 is provided for prevention of moistening and dielectric destruction. A red, a green, and a blue filter 9 are provided on another base board 18, and an overcoat film 10 for protection is formed in such a way as enclosing them. The two base boards 17, 18 are affixed together by a sealing agent 11 while the surface, where EL element 16 is formed, is opposed to the surface where no color filter 9 is formed, and thereby a thin film color EL panel is constructed. According to this configuration in which the color filters 9 are formed on the board 18 separate from the board 17 for EL panel and a seal plate 13 is affixed to the board 17 sealedly, a long-life EL panel of high fineness can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-82475

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 5 B 33/22

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 5 B 33/22

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-232701

(22) 出願日 平成7年(1995)9月11日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 野間 幹弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 井上 智

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

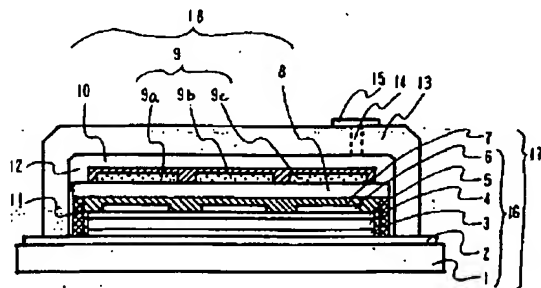
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 薄膜カラーELパネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 薄膜カラーELパネルにおいて、平板状のフィルタ基板を対向側に設けた構成であれば、シール部の体積が増加してしまい、耐湿性に欠けていたため、EL素子の寿命を短くさせていた。また、対向側基板をシール板とした構成であれば、前記基板にカラーフィルタを形成するのが困難となっていた。また、対向側基板をシール板とし、カラーフィルタをEL素子形成基板上に形成する構成であれば、カラーフィルタの現像工程において、前記現像液によってEL素子がダメージを受けてしまう。

【課題解決手段】 本発明の薄膜カラーELパネルにおいては、EL素子の形成された素子基板とは別の、平板状のフィルタ基板にカラーフィルタを形成し、前記素子基板と前記フィルタ基板とを貼り合わせ、かつ前記フィルタ基板を覆うように、掘り込み加工が施されたシール板をELパネル基板に貼り合わせる構成となっている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 EL素子が形成された第一の基板と、カラーフィルタが形成され、前記第一の基板のEL素子形成面上に貼り合わされた第二の基板と、前記EL素子及び前記第二の基板を覆うように前記第一の基板に貼り合わされたシール板と、を少なくとも備えたことを特徴とする薄膜カラーELパネル。

【請求項2】 前記第一の基板と前記第二の基板とを、EL素子形成面とカラーフィルタ非形成面とが向かい合うように貼り合わせたことを特徴とする請求項1記載の薄膜カラーELパネル。

【請求項3】 第一の基板上にEL素子を形成する工程と、第二の基板上にカラーフィルタを形成する工程と、前記第二の基板を前記EL素子の上方に配置するとともに前記第一の基板に貼り合わせる工程と、前記EL素子及び前記第二の基板を覆うように、シール板を前記第一の基板に貼り合わせる工程と、を含むことを特徴とする薄膜カラーELパネルの製造方法。

【請求項4】 第一の基板上にEL素子を形成する工程と、前記第一の基板上に第二の基板を貼り合わせる工程と、前記第二の基板上にカラーフィルタを形成する工程と、前記EL素子及び前記第二の基板を覆うように、シール板を前記第一の基板に貼り合わせる工程と、を含むことを特徴とする薄膜カラーELパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄型でかつ平板状の表示手段として好適に用いられる薄膜EL（エレクトロルミネッセント）パネル及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ELパネルは、現在ZnS:Mnを発光層とする黄色モノクロディスプレイが実用化されているが、情報化時代をむかえてマルチカラー、あるいはフルカラーディスプレイの開発が盛んに行われている。

【0003】ELディスプレイの多色化の方法としては、CaS:EuやZnS:Smなどを発光層とする赤色EL素子、ZnS:Tbなどを発光層とする緑色EL素子、SrS:CeやZnS:Tmなどを発光層とする青色EL素子をマトリクス状に配置させた並置方式、及び、ZnS:Mn/SrS:Ce/ZnS:MnやSrS:Pr, Ceなどを発光層とする白色EL素子に赤、緑、青のカラーフィルタを設けたフィルタ方式がある。

【0004】前記の並置方式のカラーELパネルは、各色の発光特性の違い（特に輝度）から、実用化に向けては課題が多く残されているため、現在フィルタ式のカラーELパネルが実用化に向けて検討されている。

【0005】以下に、従来のフィルタ式カラーELパネ

2

ルの製造方法について図6を用いて簡単に説明する。まず、ガラス基板1上に下部電極2としてAl, Ni, Cr, Au, あるいはITOなどをスパッタリング、あるいは蒸着法により形成し、フォトリソグラフィ技術を用いてストライプ状にパターニングする。

【0006】そして、この上に下部絶縁膜3として用いられるSiO₂、Ta₂O₅積層膜をスパッタリングし、次に、発光層4に用いられるSrS:Pr, Ceなどの白色EL素子16を電子ビーム蒸着法により形成する。

【0007】さらに、前記発光層の上に、SiO₂、Ta₂O₅積層膜からなる上部絶縁膜5をスパッタリングにより形成し、その上に上部電極6となる透明導電性ITO膜をスパッタリングにより形成し、フォトリソグラフィ技術を用いて前記下部電極2と直交するようにストライプ状にパターニングする。この後、これらを覆うように防湿兼絶縁破壊防止用の透光性絶縁樹脂層7を形成する。

【0008】次に、有機膜からなる赤、緑、青のカラーフィルタ9及びこれを保護するためのオーバーコート膜10を形成したカラーフィルタ付き背面ガラス板20をEL素子16の画素上の上部電極とフィルタとが接するように位置合わせしてのせ、カラーフィルタ付き背面ガラス板20の周囲をシール剤11で固定し、図6に示すようなカラーELパネルを得る。

【0009】しかしながら、上述したカラーELパネルでは、二枚の基板を防湿性の乏しい樹脂スペーサを含むシール剤によって貼り合わせているため、水分を嫌うEL素子16の寿命を短くしてしまうという問題点や、EL素子16とカラーフィルタ9とが数〜数十μmの薄い透光性絶縁樹脂層7を介して密着しているため、ELパネル基板17が絶縁破壊による画素破壊を起こしてしまう、カラーフィルタ9が黒色化し易いという問題点を有していた。

【0010】そこで、前記第一の問題点を解決するため、例えば特開平2-60088号公報では、前記シール剤の外側にフッ素系樹脂を塗布する方法が開示されている。

【0011】さらに、特開平5-94878号公報では、図7に示すように、EL素子16の上に形成される透光性絶縁樹脂層7を厚さ0.1μm〜500μmに形成し、他方のガラス基板には掘り込み加工を施したシール板13を用いて、前記ガラス基板の貼り合わせ面上にカラーフィルタ9を形成し、二枚の基板を貼り合わせたカラーELパネルが開示されている。

【0012】また、特開平5-198379号公報では、図8に示すように、一方のガラス基板上に形成された透光性絶縁樹脂層7の上にカラーフィルタ9を形成し、他方のガラス基板には掘り込み加工を施し、かつ防湿効果を高めるために絶縁性オイル12を両基板間に充填させるためのオイル注入口14及びオイル封止板15

が設けられたシール板13を用いたカラーELパネルが開示されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開平2-60088号公報に開示されたカラーELパネルでは、フッ素系樹脂を塗布することで改善はされるが、ガラスより透湿性に乏しいため、防湿効果が十分であるとは言えない。

【0014】特開平5-94878号公報に開示されたカラーELパネルは、片側基板にシール板13を用いているため、接着部分の間隙が小さくなり防湿効果が高く高寿命であるが、シール板13にカラーフィルタ9を形成する際に、原液をスピンナー装置を用いて塗布することが困難であるという課題点を有している。

【0015】また、特開平5-198379号公報に開示されたカラーELパネルでは、製造過程でカラーフィルタ9を直接ELパネル基板17上に塗布して形成するため、多数回の現像工程で現像液として用いる有機アルカリ溶剤（例えばテトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド）などによって、EL素子16、特に発光層4がダメージを受けやすく、製品の信頼性と歩留まりを悪化させるという課題点を有している。

【0016】そこで本発明は、高精細かつ信頼性の高い長寿命の薄膜カラーELパネル及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の薄膜カラーELパネルは、EL素子が形成された第一の基板と、カラーフィルタが形成され、前記第一の基板のEL素子形成面上に貼り合わされた第二の基板と、前記EL素子及び前記第二の基板を覆うように前記第一の基板に貼り合わされたシール板と、を少なくとも備えたことを特徴としている。

【0018】本発明の請求項2記載の薄膜カラーELパネルは、請求項1記載の薄膜カラーELパネルにおいて、前記第一の基板と前記第二の基板とを、EL素子形成面とカラーフィルタ非形成面とが向かい合うように貼り合わせたことを特徴としている。

【0019】本発明の請求項3記載の薄膜カラーELパネルの製造方法は、第一の基板上にEL素子を形成する工程と、第二の基板上にカラーフィルタを形成する工程と、前記第二の基板を前記EL素子の上方に配置するとともに前記第一の基板に貼り合わせる工程と、前記EL素子及び前記第二の基板を覆うように、シール板を前記第一の基板に貼り合わせる工程と、を含むことを特徴としている。

【0020】本発明の請求項4記載の薄膜カラーELパネルの製造方法は、第一の基板上にEL素子を形成する工程と、前記第一の基板上に第二の基板を貼り合わせる工程と、前記第二の基板上にカラーフィルタを形成する

工程と、前記EL素子及び前記第二の基板を覆うように、シール板を前記第一の基板に貼り合わせる工程と、を含むことを特徴としている。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図1ないし図5を用いて詳細に説明する。

【0022】〔実施の形態1〕図1は本実施の形態のカラーELパネルの断面を示す図であり、図2はこのパネルを表示面側から見た図であり、図3は前記パネルの作製手順を示すフローチャートである。

【0023】図1に示されるように、本実施の形態の薄膜カラーELパネルは、EL素子16が形成された第一の基板（以下ELパネル基板と称す）17と、カラーフィルタ9が形成された第二の基板（以下フィルタ基板と称す）18と、掘り込み加工が施されたシール板13とからなっている。

【0024】前記ELパネル基板17には、下部電極2、下部絶縁膜3、EL発光層4、上部絶縁膜5、上部電極6からなるEL素子16が形成されており、これらを覆うように防湿兼絶縁破壊防止用の透光性絶縁樹脂層7が形成されている。

【0025】前記フィルタ基板18には、赤、緑、青のカラーフィルタ9が形成され、それらを覆うように保護用のオーバーコート膜10が形成されている。

【0026】これら二枚の基板17、18は、図1に示されるように、ELパネル基板17上に形成されたEL素子16と、フィルタ基板18上に形成されたカラーフィルタ9とが向かい合わないよう、前記EL素子16形成面と前記カラーフィルタ9非形成面とを向かい合わせ、シール剤11によって貼り合わされている。

【0027】以下に、本実施例の薄膜カラーELパネルの具体的な作製手順を詳細に説明する。

【0028】まず、ELパネル基板17の作製手順について図3に基づいて説明する。ガラス基板1の一方の表面に、Taからなる下部電極2を、スパッタ法、電子ビーム蒸着法等により200nm程度の膜厚になるように形成し、その後前記下部電極2を、ストライプ状の電極パターンとなるように、ドライエッチング法により形成した。

【0029】次に、前記下部電極2を覆うように、基板全面にスパッタ法等で40nm程度の厚さにSiO₂を堆積し、さらに200nm程度の厚さにSi₃N₄を堆積して下部絶縁膜3を形成した。

【0030】さらに、ZnSにMnを0.35at%添加し、加圧形成した後Arガス中900℃で1時間焼結させたZnS:Mnペレットと、SrSにCeまたはCeCl₃、CeNなどのCe化合物を0.1at%添加し、加圧形成した後Arガス中900℃で1時間焼結させたSrS:Ceペレットとを用いて、電子ビーム蒸着法によりEL発光層4をZnS:Mn/SrS:Ce/

5

ZnS:Mn構造となるようにそれぞれ200nm、800nm、200nmの厚さに形成した。

【0031】前記EL発光層4を覆うようにスパッタ法等で200nm程度の厚さにSi₃N₄を堆積し、さらに40nm程度の厚さにSiO₂を堆積して上部絶縁膜5を形成した。

【0032】更に、前記上部絶縁膜5を覆うようにITOからなる上部電極6をスパッタ法、電子ビーム蒸着法などにより200nm程度の膜厚になるように形成した。その後、前記上部電極6を、図2に示すように、下部電極2と直交するようなストライプ状の電極パターンとなるように、ドライエッチング法により形成した。ストライプ状の下部電極2と上部電極6とを直交させることにより、両電極の重なった部分がカラーELパネルの画素を形成している。

【0033】更に、上部電極6の上から基板全面を覆うように透光性絶縁樹脂7をスクリーン印刷法により20μm程度の厚さに形成することによって、ELパネル基板17を作製した。

【0034】なお、前記下部電極2としては、Tiの他にMo、W、ITOなどを用いても良い。また、上部電極6としては、ITOの他にAlを添加したZnOや、Gaを添加したZnOなどを用いても良い。さらに、下部、上部絶縁膜3、5としては、Ta₂O₅やAl₂O₃などを用いても良い。

【0035】次に、フィルタ基板18の作製手順を説明する。まず、200μm以下、より好ましくは100μmのガラスからなる透光性基板8の一方の表面に、緑色フィルターの原液をスピナーで塗布し、約90℃でプリベークする。その後、画素形状にパターンニングするため、この画素形状にあわせたマスクをかぶせて紫外線露光を行い、有機アルカリ系の現像液で現像し、約200℃でホストベークして緑色フィルター9aを形成した。赤色フィルター9b、青色フィルター9cについても同様の工程で形成し、さらにその上から基板全面に保護用のオーバーコート膜10をスピナーを用いて約3μmの厚みに形成することにより、フィルタ基板18を作製した。

【0036】次に、前記手順にて作製したELパネル基板17とフィルタ基板18とを、ELパネル基板17上の各画素と、フィルタ基板18上に形成された各色のカラーフィルタ9とを対応させ、かつ前記ELパネル基板17のEL素子16形成面と前記フィルタ基板18のフィルタ非形成面とを向かい合わせ、エポキシ樹脂からなるシール剤11によって貼り合わせた。

【0037】更にその上から、握り込み加工を施したシール板13をエポキシ樹脂でフィルタ基板18を覆うようにELパネル基板17に貼り付け、防湿剤としてシリコン樹脂からなる絶縁性オイル12をシール板13の一部に設けられたオイル注入口14から注入し、この注

6

入口14をオイル封止板15を接着し封止することによって、薄膜カラーELパネルを作製した。

【0038】なお、シール板13の貼り付け工程においては、ELパネル基板17とフィルタ基板18とを貼り合わせた後、フィルタ基板18上に透光性樹脂19を塗布した後、オイル注入口14のあいていないシール板13を気泡の入らないように密着させて紫外線硬化性樹脂で貼り付ける、或いは、窒素又はアルゴンなどの不活性ガス雰囲気中において、シール板13内に前記ガスが充填されるように紫外線効果性樹脂で貼り付けるようにしても良い。

【0039】また、ELパネル基板17とフィルタ基板18との間に形成した透光性絶縁樹脂7に替えて絶縁性オイル12を用い、ELパネル基板17とフィルタ基板18との空隙及びELパネル基板17とシール板13との空隙を全て絶縁性オイル12で満たすようにしてもよい。

【0040】本実施の形態における薄膜カラーELパネルは、ELパネル基板17がフィルタ9の現像工程を通ることがないので、EL素子16が現像液によってダメージを受けることがない。また、ELパネル基板17に設けられたEL素子16と、フィルタ基板18に設けられたフィルタ9との間に十分な空隙が設けられているため、絶縁破壊による画素破壊が起こらず、フィルタ9の黒色化が防げて、かつフィルタ9に含まれるアルカリ成分の溶出の影響も非常に低減できる。さらに、シール板13による封止を行っているので十分な耐湿性が得られる。

【0041】〔実施の形態2〕次に、本発明の別の実施の形態について、図4を用いて説明する。

【0042】図4は本実施の形態における薄膜カラーELパネルの断面を示す図である。前記パネルの作製手順を示すフローチャートは、前記第一の実施の形態と同じなのでここでは省略する。

【0043】本実施の形態では、上述した第一の実施の形態とほぼ同じ構成となっているが、フィルタ基板18に200μmより厚いものを使用している点で前記実施の形態とは異なる。これは、パネルサイズが大きくなると、200μm以下のフィルタ基板18を使用している場合は、カラーフィルタ9の形成時などにおいてフィルタ基板18が割れやすく、扱いにくくなるためである。したがって、特に大型ELパネルに適している。

【0044】また、本実施の形態では、フィルタ基板18が200μm以上となっているため、前記実施の形態と同じように、EL素子16形成面とフィルタ非形成面とを向かい合わせて貼り合わせると、画素のパターン精度にもよるが視角により色ずれが問題となってくる場合がある。このときは図4に示されるように、EL素子16形成面とフィルタ形成面とを向かい合わせて貼り合わせれば良い。

【0045】本実施の形態における薄膜カラーELパネルは、ELパネル基板17がフィルタ9の現像工程を通ることがないので、EL発光層4が現像液によってダメージを受けることがない。

【0046】〔実施の形態3〕次に、本発明の別の実施の形態について、図5を用いて説明する。

【0047】図5は本実施の形態における薄膜カラーELパネルの作製手順を示すフローチャートである。前記パネルの断面図は、前記第一の実施の形態で示した図1と同じなのでここでは省略する。

【0048】本実施の形態では、上述した第一の実施の形態とはほぼ同じ構成となっているが、作製手順において、パネル基板17にEL素子16形成後、フィルタ未形成のフィルタ基板18を貼り合わせ、その後フィルタ9を形成する点で前記実施の形態とは異なる。これは、パネルサイズが大きくなると、200 μ m以下のフィルタ基板18を使用しているのは、カラーフィルタ9の形成時などにおいてフィルタ基板18が割れやすく、扱いにくくなるためである。したがって、特に大型ELパネルに適している。

【0049】本実施の形態における薄膜カラーELパネルは、フィルタ9を現像する際に、ELパネル基板17が直接現像液に触れることがないのでダメージをかなり軽減させることができる。また、ELパネル基板17に設けられたEL素子16とフィルタ基板18に形成されたフィルタ9との間に十分な間隙が設けられているため、絶縁破壊による画素破壊が起こらないため、フィルタ9の黒色化が防げ、かつフィルタ9に含まれるアルカリ成分の溶出の影響も非常に低減できる。さらに、シール板13による封止を行っているので十分な耐湿性が得られる。

【0050】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の薄膜カラーELパネルは、カラーフィルタ9をEL素子16の形成されたELパネル基板17とは別のフィルタ基板18上に回転塗布法により形成でき、かつシール板13を前記フィルタ基板18を覆うように前記パネル基板17に貼り付けることによって封止するので、パターン精度の良いカラーフィルタ9と、湿気を嫌うEL素子16に対する十分な耐湿効果とを同時に得ることができる。

【0051】本発明の請求項2記載の薄膜カラーELパネルは、請求項1記載の薄膜カラーELパネルにおいて、前記第一の基板と前記第二の基板とを貼り合わせる際に、EL素子16形成面とカラーフィルタ9非形成面とを向かい合わせて貼り合わせることによって前記EL素子16と前記カラーフィルタ9との間に十分な間隙を設けることができるので、絶縁破壊による画素破壊を起こすことがなく、かつカラーフィルタ9に含まれるアルカリ成分の溶出によるEL素子16への影響も無くすることができる。

【0052】本発明の請求項3記載の薄膜カラーELパネルの製造方法は、請求項1または2記載の薄膜カラーELパネルを製造する際に、EL素子16が形成されたELパネル基板17がカラーフィルタ9の現像工程を通ることがないので、EL素子16が現像液によるダメージを受けることがない。

【0053】本発明の請求項4記載の薄膜カラーELパネルの製造方法は、請求項1または2記載の薄膜カラーELパネルを製造する際に、カラーフィルタ9未形成のフィルタ基板18を先にELパネル基板17に貼り付けておき、その後カラーフィルタ9を形成するので、このカラーフィルタ9の現像工程においてEL素子16が直接現像液に触れることがなく、EL素子16が現像液によって受けるダメージを低減することができる。また、大型の薄膜カラーELパネルにおいては、フィルタ基板18を先にELパネル基板17に貼り付けることによって、カラーフィルタ9の形成時にも基板割れを起こすことがない。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の一実施の形態における薄膜カラーELパネルの断面図である。

【図2】図1における薄膜カラーELパネルを表示面側から見た平面図である。

【図3】本発明の一実施の形態における薄膜カラーELパネルの作製手順を示したフローチャート図である。

【図4】本発明の別の実施の形態における薄膜カラーELパネルの断面図である。

30 【図5】本発明の更に別の実施の形態における薄膜カラーELパネルの作製手順を示したフローチャート図である。

【図6】従来の薄膜カラーELパネルの断面図である。

【図7】従来の薄膜カラーELパネルの断面図である。

【図8】従来の薄膜カラーELパネルの断面図である。

【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 下部電極
- 3 下部絶縁膜
- 4 EL発光層
- 5 上部絶縁膜
- 40 6 上部電極層
- 7 透光性絶縁樹脂
- 8 ガラス基板
- 9 カラーフィルタ
- 10 オーバーコート膜
- 11 シール剤
- 12 絶縁性オイル
- 13 シール板
- 14 オイル注入口
- 15 オイル封止板
- 50 16 EL素子

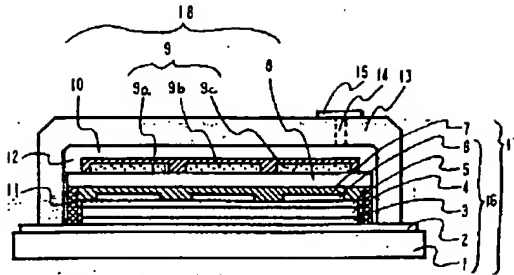
17 ELパネル基板
18 フィルタ基板

19 透光性樹脂
20 背面ガラス板

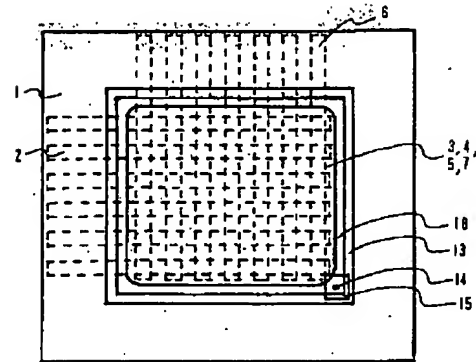
9

10

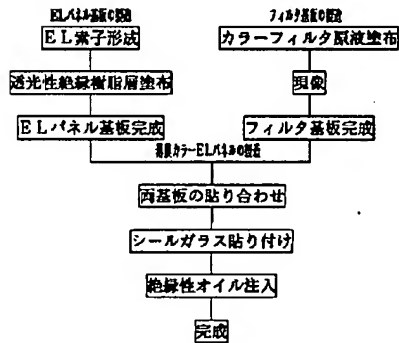
【図1】



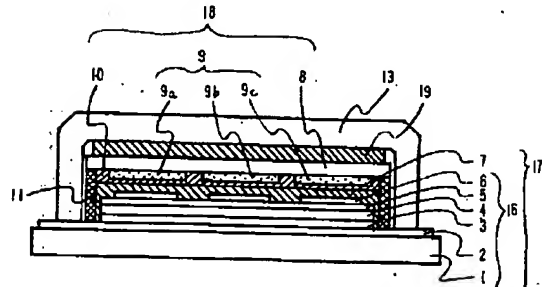
【図2】



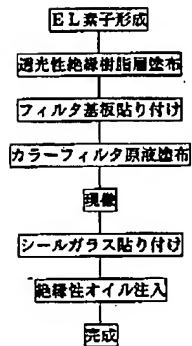
【図3】



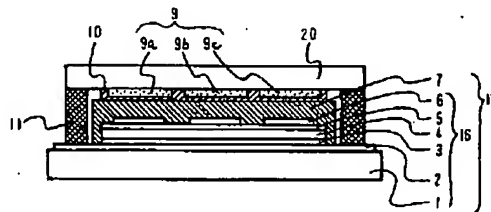
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

【図7】

